



**Análisis del fenómeno No Show en un hotel de Bogotá y generación de un  
modelo de pronóstico por medio de la metodología BOX - JENKINS. Serie de  
tiempo 2010 – 2016**

**Camilo Montaña Umaña**

**Fundación Universitaria Los Libertadores  
Departamento de Ciencias Básicas  
Especialización en estadística aplicada**

**Bogotá D.C.**

**2016**



**Análisis del fenómeno No Show en un hotel de Bogotá y generación de un  
modelo de pronóstico por medio de la metodología BOX - JENKINS. Serie de  
tiempo 2010 – 2016**

**Camilo Montaña Umaña**

**Asesor estadístico: Juan Camilo Santana**

**Asesor de estilo: Diana Patricia Walteros**

**Fundación Universitaria Los Libertadores**

**Departamento de Ciencias Básicas**

**Especialización en estadística aplicada**

**Bogotá D.C.**

**2016**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, D.C 11 Junio del 2016

Las Directivas de la Universidad de  
Los Libertadores, los jurados calificadores y el cuerpo  
Docente no son responsables por los  
Criterios e ideas expuestas En el presente documento.  
Estos corresponden únicamente a los autores

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	V
Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Marco de referencia.....	3
Marco teórico.....	9
Marco metodológico.....	10
Resultados.....	13
Conclusiones.....	27
Referencias.....	28
Anexos.....	30

**LISTA DE TABLAS**

	Pág.
Tabla 1. Valores descriptivos para la variable No Show	13
Tabla 2. Valores descriptivos para la variable Cantidad de Adultos	14
Tabla 3. Valores descriptivos para la variable Cantidad de Niños	14
Tabla 4. Valores descriptivos para la variable Nacionalidad	15
Tabla5. Valores descriptivos para la variable Tipo de compra anticipada	15
Tabla 6. Valores descriptivos para la variable Tipo de habitación	16
Tabla 7. Correlación entre las variables	17
Tabla 8. . Incidencia de las variables exógenas en la variable No Show	25

**LISTA DE FIGURAS**

	Pág.
Figura 1. Flujos trimestrales de la Inversión Extranjera Directa en Colombia	3
Figura 2. Flujos sectoriales de la Inversión Extranjera Directa en Colombia	4
Figura 3. Flujos Migratorios de entrada y salida 2007 – 2014.	5
Figura 4. Flujos Migratorios totales de colombianos y extranjeros	6
Figura 5. Figura, ACF y PACF de la variable No Show	18
Figura 6. Figura, ACF y PACF de la variable No Show en Logaritmos	19
Figura 7. Figura, ACF y PACF de la variable No Show luego de la Transformación Box – Cox	20
Figura 8. Ajuste del modelo ARMA (4, 0,11)	21
Figura 9. Ajuste del modelo ARMAX (13, 0,6)	24
Figura 19. Predicción de los valores No Show para los próximos 12 meses.	26

## LISTA DE ANEXO

	Pág.
Anexo A. Series de tiempo según el modelo No Show.	30

## **Análisis del fenómeno No Show en un hotel de Bogotá y generación de un modelo de pronóstico por medio de la metodología BOX – JENKINS. Serie de tiempo 2010 – 2016**

Camilo Montaña Umaña\*

### **Resumen**

En el sector hotelero existe un fenómeno muy particular conocido como No Show, el cual consiste en el que un huésped adquiere el servicio de alquiler de un cuarto (o más) previamente al día en el cual va hacer uso del mismo. Pero el día en el cual debe hacer uso de ese servicio que adquirió, no se presenta y por tanto se genera la pérdida del mismo. Este fenómeno tiende a ser muy regular y se presenta con bastante frecuencia. La idea central de este artículo consiste en analizar el comportamiento del No Show y proponer un modelo ARMA ( $p, d, q$ ) de la metodología Box – Jenkins que permita estimar el proceso generador y pronosticar la cantidad de veces que se repetirá dicho fenómeno en un periodo determinado.

Palabras claves: No Show, ARMA, Estacionariedad, Raíz unitaria, estocástico, ACF, PACF.

### **Clasificación JEL**

C01, C3, C51, C53

### *Abstract*

*In the hotel sector there is a peculiar phenomenon known as No Show, which consist that a host acquires the service of renting a room (or more) prior to the day on which will make use of it. But the day which should make use of this service acquired, not is present and therefore the loss of it is generated. This phenomenon tends to be very regular and occurs quite frequently. The central idea of this article is to analyze the behavior of No Show and propose a model ARMA ( $p, d, q$ ) from Box-Jenkins methodology to estimate the generating process and forecast the number of times that this phenomenon will be repeated in a given period.*

*Key Words: No Show, ARMA, Stationarity, Unit Root, stochastic, ACF, PACF.*

### **JEL Classification**

C01, C3, C51, C53

---



*\* Economista de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y estudiante de Especialización en Estadística Aplicada de la Fundación Universitaria Los Libertadores. E-mail: [edgarcamilomontano@gmail.com](mailto:edgarcamilomontano@gmail.com)*

## CAPITULO 1. Introducción

El No Show es un fenómeno que se presenta con regularidad en los hoteles de Bogotá. Este consiste que un cliente (distinguido como huésped) no se presenta a la prestación de un servicio previamente contratado, lo que generalmente implica una pérdida del mismo (*Poraqui.net, 2015*). Para que se considere un No Show, debe tenerse en cuenta los siguientes criterios: El huésped no arribó al hotel pasadas las 6 pm hora local del hotel, también el huésped jamás debió avisar sobre su ausencia dado que si envía algún aviso de forma directa o indirecta dejará de contarse como No Show y tendrá la categoría de cancelación (la cual no analizaremos en este artículo).

El desarrollo de un modelo econométrico de series de tiempo basado en la metodología Box – Jenkins permite analizar el comportamiento del fenómeno No show ajustándose al proceso generador de datos, de forma tal que se logre realizar un pronóstico adecuado de este fenómeno. Actualmente este fenómeno se estudia a partir de un análisis descriptivo, sin ningún fundamento teórico complejo que permita realizar un análisis exhaustivo, el cual conlleve a la generación de pronósticos del No Show y a su vez tomar medidas necesarias para evitar la generación de los mismos.

Desde el 2010 la importancia del sector hotelero en el desarrollo del turismo en Colombia, ha permitido consolidar una economía con grandes proyecciones de rentabilidad y desarrollo. Por lo tanto, el ingreso del capital extranjero se convirtió en dinamizador de la productividad interna, incrementando la estabilidad en el riesgo financiero de grandes cadenas prestadoras de servicios de alto nivel. Por lo tanto, el comportamiento del fenómeno No Show en el sector hotelero, permite a dichas compañías una herramienta de predicción ante el fenómeno de la pérdida de servicios contratados. Además, junto con un modelo de series de tiempo la explicación de dicho fenómeno se ajustaría al proceso generador de datos, de manera que se logre desarrollar un pronóstico adecuado en periodos posteriores.

## **Objetivo General**

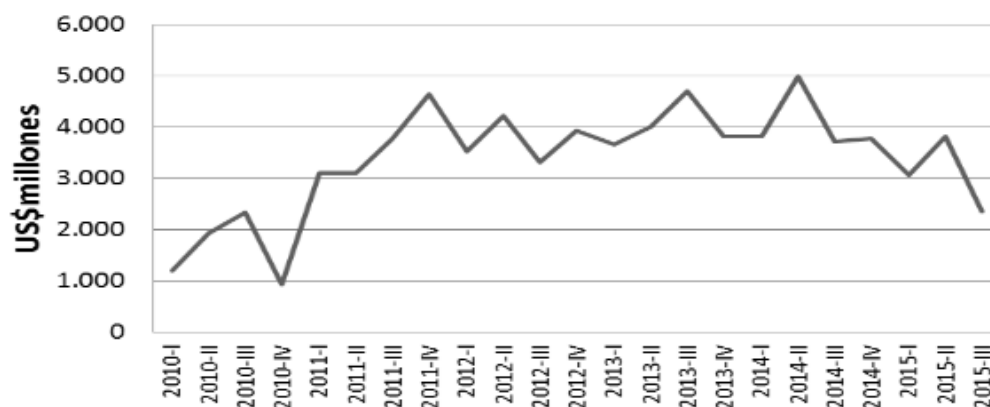
Realizar un modelo que permita explicar y pronosticar el comportamiento de la serie de tiempo del No Show para un hotel en Bogotá.

## **Objetivos específicos**

- Identificar los factores asociados al modelo para la predicción del número de No Shows mensuales que se están presentando en un hotel de la ciudad de Bogotá.
- Determinar las relaciones entre los factores que inciden en la generación de No Shows para un hotel de Bogotá para la predicción del número de fenómenos mensuales para la entidad que se está analizando.
- Desarrollar un modelo de serie de tiempo con el fin de determinar si dentro del proceso generador de datos existen variables  $X$  que determinen el comportamiento y valor esperado de la misma.
- Realizar un pronóstico del No Show para seis periodos posteriores a partir del mejor modelo encontrado.

## CAPITULO 2. Marco de Referencia

El turismo en Colombia ha tenido un crecimiento considerable en la última década destacándose particularmente en 2014 que ingresaron más de 2'565.333 visitantes internacionales (Zuñiga-collazos, 2016). Este número refleja qué desde el 2007 los visitantes crecieron más del 100%(Zuñiga-collazos, 2016). Este crecimiento se dio particularmente por las políticas que se implantaron desde el gobierno pasado y el actual (seguridad democrática) que debido al fortalecimiento y presencia de las fuerzas militares lograron posicionar al turismo como un motor de crecimiento económico en Colombia (Bravo & Rincon, 2015) logrando que múltiples empresas hayan trasladado capital a suelo colombiano. Esto ha generado que capitales extranjeros se trasladen a Colombia al considerarse uno de los países más sólidos de la región en términos económicos. Esto se refleja en la cifra de US\$ 10.778 millones que recibió Colombia en 2015 (Oficina de estudios económicos, 2015), mientras acumulado a marzo de 2016, la cifra asciende a US\$ 2.149,5 millones (Oficina de estudios económicos, 2016). El crecimiento de la IED en Colombia se puede apreciar en la figura 1.

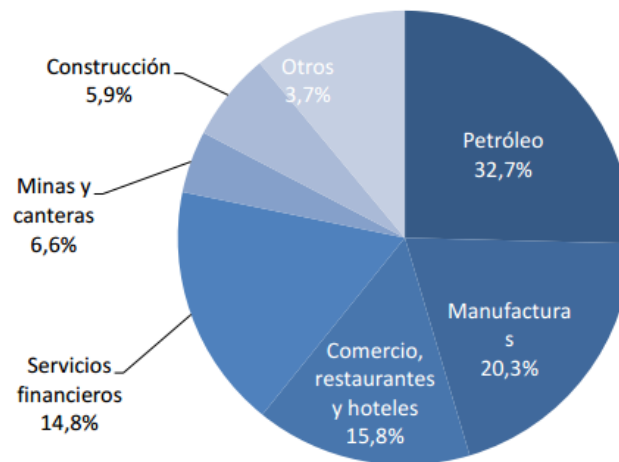


Fuente: Revista Dinero. (2016).

(Figura 1). Flujos trimestrales de la Inversión Extranjera Directa en Colombia, periodo 2010 – 2015.

La IED tuvo un crecimiento paulatino (con algunos outliers específicos) el cual lo encerró en una franja reflejando una estacionariedad del mismo. Entre el 2010 al 2015 pasó de US\$6430 millones a US\$12.108 millones, creciendo aproximadamente un 85%(Proexport, 2014).

Esto refleja que Colombia si fue impactado considerablemente por la inversión extranjera que se realizaba en el país. La IED que llegó al país se concentró principalmente en el sector de petróleos, manufactura y servicios (observar figura 1.2), particularmente el sector hotelero. Este se fue desarrollando considerablemente en los últimos cinco años consolidando cadenas reconocidas en el ramo tales como Hilton, Marriot, y NH hoteles (Portafolio,2015). Estas Cadenas hoteleras se encuentran entre las 10 más grandes del mundo (Los apuntes del viajero, 2013) y hoy en día poseen locaciones en Bogotá. El sector hotelero en Bogotá ha crecido de la mano de la IED, de la construcción, de la valorización del suelo, etc., lo cual ha convertido a Bogotá como un centro económico de Latinoamérica, generando que el dinamismo del mercado bogotano sea mayor. Por ende, se requiere de más hoteles para brindar estadía a todos los ejecutivos que hacen parte de la fuerza imperante que mueve la economía bogotana.



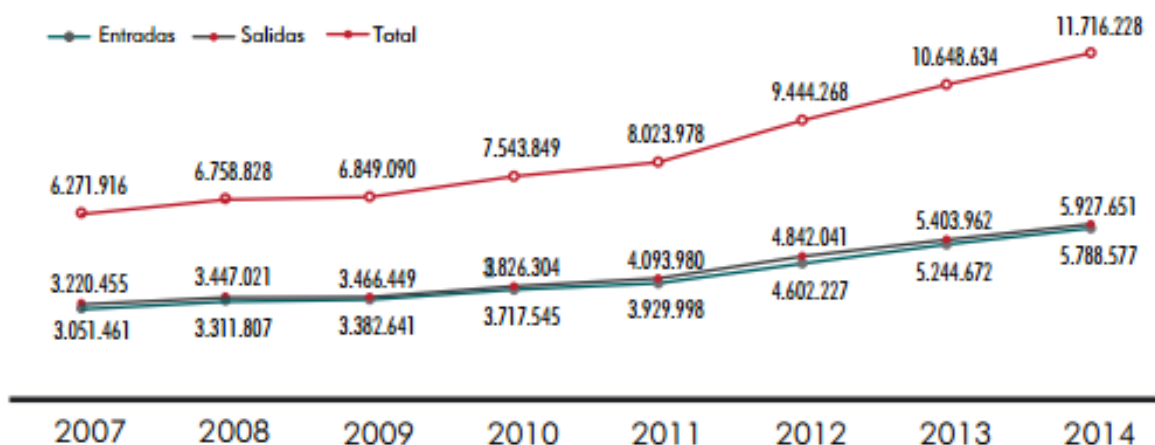
Fuente: Proexport. Reporte trimestral de inversión extranjera directa en Colombia. (2015).

(Figura 2). Flujos sectoriales de la Inversión Extranjera Directa en Colombia – 2015.

Cómo se lograr apreciar en la figura 2, el sector del comercio, restaurantes y hoteles participó un 15.8% en el total de la IED lo cual es un número relevante para el sector. Esto demuestra que el hotelería ha tenido mayor participación en el crecimiento del PIB.

## 2.1 Migración en Colombia

Otro factor relevante para analizar el fenómeno No Show en Colombia es la migración que se ha vivido en los últimos años en el país. Gracias a la página web de Migración Colombia se lograron obtener los datos que se presentan a continuación. Entre el año 2007 y 2014 se contaron más de 33 millones de entradas de extranjeros y colombianos no residentes al país (Colombia, 2015). Este ingreso de personas mantuvo un crecimiento positivo desde 2007 el cual poseía una tendencia similar al crecimiento de la IED y el turismo en la nación. Dicha tendencia se percibe en la figura 3:

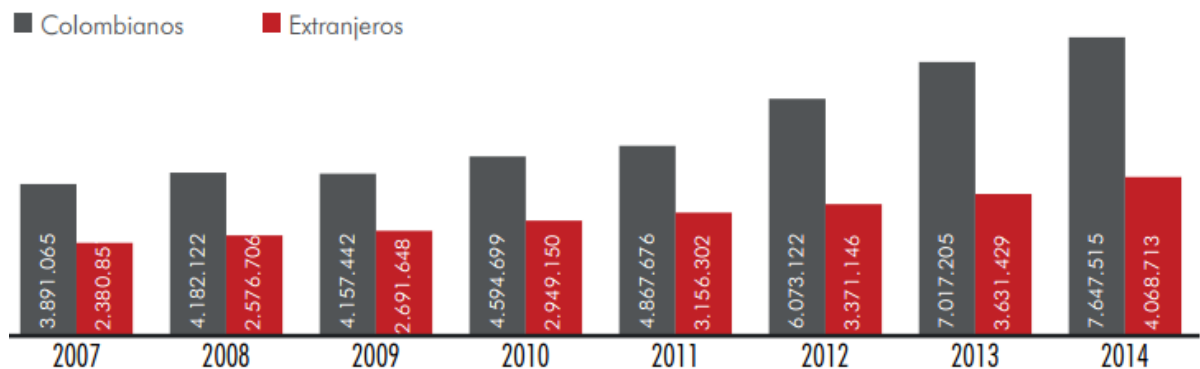


Fuente: Migración Colombia. Boletín trimestral de estadísticas. (2015).

(Figura 3). Flujos Migratorios de entrada y salida 2007 – 2014.

Como se puede apreciar en la figura 3, el crecimiento de entradas al país pasó de 3'051.461 personas a 5'788.577 personas casi un 100%. También se observan que las salidas de personas fueron considerables, pasando de 3'220.455 personas a 5'927.651 personas. En total el flujo de personas tuvo un crecimiento del 87%. Este crecimiento se vio incentivado particularmente por los colombianos no residentes en Colombia. Los cuales tuvieron un flujo de 3'891.065 personas en 2007 pasaron a 7'647.515 en 2014 (Colombia, 2015). A continuación, se

presenta una figura de barras sobre el comportamiento de los flujos migratorios en Colombia discriminados entre colombianos y extranjeros.



Fuente: Migración Colombia. Boletín trimestral de estadísticas. (2015)

(Figura 4). Flujos Migratorios totales de colombianos y extranjeros

Finalmente se recurre al Plan sectorial de turismo para decir que el gobierno tiene estimado llegadas internacionales para los próximos 20 años de la siguiente manera:

Se tendrá un aumento de llegadas de 331 millones en los próximos 20 años, pasando de 204 millones en 2010 a 535 millones en 2030, provenientes de Asia – Pacífico. En Oriente medio y África se espera más del doble de las llegadas en ese periodo, pasando de 61 millones a 149 millones y 50 millones a 13 millones respectivamente. Con respecto a Europa los cálculos apuntan a que de 475 millones pase a 744 millones y en las américas pase de 150 millones a 248 millones (Arciniegas, 2014).

Finalmente se describen los motivos que llevaron a decidir el periodo de análisis de este estudio. Se escogió un periodo entre 2010 y 2016 por dos razones: I) porque en este punto es cuando el turismo y la IED en Colombia tomaron mayor fuerza lo cual generó un crecimiento en el sector hotelero y contribuyó a la generación de la variable de estudio. Y II) porque este ha sido un periodo de transición en el cual la TRM se ha comportado más volátil y ha arrojado señales al mercado las cuales el sector hotelero ha sabido interpretar y ha sacado provecho de ellas. Una de estas señales es la depreciación del peso, lo cual hizo que los precios relativos del hotelero en Colombia para los compradores foráneos se

redujeran (debido al alza del dólar). Esto ha incentivado que las personas de otros países con monedas más costosas vengan a Bogotá dado que la percepción del precio es más amigable (dado que los precios son más baratos).

## 2.2 No Show

Luego de haber realizado una contextualización del sector hotelero en Bogotá, ahora resulta imperativo explicar la variable de estudio para este trabajo. Para las personas especialistas en la rama de la hotelería, el No Show se considera:

No presentarse en el hotel antes de las 18:00 horas (hora local del hotel) del día previsto de llegada, sin comunicación previa por parte del cliente. El hotel considerará la reserva como “no show” y será íntegramente cancelada de forma automática. El importe cargado será el expresamente previsto en el apartado “no show” incluido en las “condiciones de la tarifa” aplicables a su reserva. (*Barceló Hoteles & Resorts, s.f*).

A partir de la cita anterior, se puede decir que existen dos condiciones básicas para que haya No Show: a) Que el huésped (la persona que adquirió el servicio) no se presente antes de las 6:00 pm (18 horas) locales del hotel. Se considera que esta es la hora en la cual el hotel toma otra percepción del día y lo da prácticamente por cerrado. Y b) es que el huésped no se comunique con el hotel por algún medio (teléfono, correo electrónico, páginas web, etc.) para avisar y/o advertir que no llegará al hotel para hacer uso del servicio que contrato previamente. Dado que si el huésped realizará esta acción perdería el statu quo de No Show y pasaría a categorizarse como cancelación (la cual no es la variable que interesa analizar).

## Variables exógenas

Para este estudio se consideraron siete variables exógenas. Estas variables son:

1. El tipo de habitación: dado que en la hotelería se maneja diversos tipos de habitación con características diferentes (siendo las más económicas las más bajas), se supone que dependiendo del tipo y el costo de la habitación que adquirió el huésped en su compra el huésped optará por no presentarse a hacer uso del servicio que compró. Este supuesto consta que entre más cara la habitación, menor intención de transformarse en No Show tendrá el huésped.



2. Niños: Se plantea el supuesto de que si la persona que adquiere el servicio viene acompañado por un niño o niña (por lo general su hijo), tenderá menos a transformarse en No Show.
3. Tipo de compra anticipada: Esta variable hace referencia a la cantidad de días de diferencia que hay entre el día en que se realizó la reserva y el día en el que debe hacer uso de la misma.
4. Nacionalidad: Esta variable discrimina en dos tipos: las personas de nacionalidad colombiana y las personas de otras nacionalidades que son clasificados como extranjeros.

### CAPITULO 3. Marco Teórico

La metodología Box – Jenkins es la base de toda la teoría de análisis de series de tiempo moderna, la cual consistía en el análisis de las propiedades probabilísticas, o estocásticas de las series de tiempo económicas (Gujarati & Porter, 2006). En los modelos de Box – Jenkins  $Y_t$  (la variable endógena) se explica mediante valores pasados o rezagos de sí misma y por los términos de error estocásticos (Gujarati & Porter, 2006). Para poder desarrollar esta metodología es necesario que la serie de tiempo sean estacionarias, ya que cuando es estacionaria en media, o lo que es lo mismo integrada de orden 1 (0) se dice que se presenta raíz unitaria (Breve & Perron, 2004). Esto quiere decir que la serie no tendrá un media cero ni una varianza constante lo cual complejo calcular el valor esperado de la misma.

Por tanto, uno de los primeros pasos para llevar a cabo este tipo de modelos es la identificación de su orden integración. Uno de los mecanismos que permiten determinar esto es la distribución asintótica del estadístico  $t$  bajo  $H_0$  que se conoce como distribución de Dickey – Fuller en honor a Dickey y Fuller (1979) (Wooldridge, 2009). Esta prueba permite saber en qué orden se encuentra integrada una serie de tiempo y si es necesario intervenirla para poder analizarla. Luego de haber determinado la integración de las variables si es necesario evaluar los parámetros  $(p, d, q)$  del modelo. Esto se hace realiza mediante la ACF; Función de autocorrelación, la cual se encarga de medir la autocorrelación entre dos variables separadas por  $k$  periodos (Villavicencio, 2010) y el PACF: Función de autocorrelación parcial. Esta mide la correlación entre dos variables separadas por  $k$  periodos cuando no se considera la dependencia creada por los retardos intermedios existentes entre ambas (Villavicencio, 2010).

Llevar a cabo estos pasos permitirán contrastar (presentar evidencia empírica en favor o en contra) de alguna teoría sobre las características o variables a las que se refieren los componentes de dicha serie. (Mauricio, 2004). Que en este caso sería el comportamiento de la variable No Show la cual es el punto de interés de este escrito. Ya explicada la teoría que se usará para desarrollar el modelo se

presentará a continuación el marco metodológico con el fin de empalmar al lector sobre la serie que se usará como insumo de este trabajo.

## **CAPITULO 4. Marco Metodológico**

Para llevar acabo este estudio se analizó una serie de tiempo que consta de 76 observaciones con una frecuencia mensual, comprendidas entre el periodo Enero -2010 hasta Abril – 2016 (la cual se puede apreciar en el apéndice). La variable de análisis se presenta con el nombre No Show la cual consiste en la cantidad de fenómenos de este tipo que se presentaron durante un mes. El conteo se realizó de forma diaria (por medio del número de reserva de cada huésped) y al final se realizó una agrupación para dar con el valor general del mismo.

Las variables exógenas que se incluyeron en este modelo, hacen referencia a cada una de las características que poseían los huéspedes que compraron el servicio de alojamiento. Por lo general estas características son recolectadas a través de páginas web en las cuales los usuarios realizan sus compras y deben llenar unos campos predeterminados. Para el análisis de la variable endógena y las variables exógenas y el diseño de los modelos ARMA ( $p, d, q$ ), se recurrió al software estadístico R (<https://cran.r-project.org/>), de uso libre el cual tiene la capacidad de modelar los datos de la manera que se requiere para desarrollar este artículo. A continuación, se presentan las variables explicativas que se incluyeron en el análisis que será presentado en el siguiente capítulo.

- a. Cantidad de adultos: Esta variable se clasifica en tres tipos I) un adulto – la cual hace referencia a la cantidad de no shows que hubo donde el cuarto estaba reservado para un solo adulto; II) dos adultos - la cual hace referencia a la cantidad de no shows que hubo donde el cuarto estaba reservado para dos adultos y III) tres adultos - la cual hace referencia a la cantidad de no shows que hubo donde el cuarto estaba reservado para tres adultos.
- b. Cantidad de niños: Esta variable se refiere a la cantidad de niños que se incluyeron a la hora de realizar una reserva y se transformaron en un

fenómeno No Show. Se considera una variable cuantitativa discreta de razón.

- c. Nacionalidad: Esta variable hace referencia a la cantidad de No Shows que suceden a partir de la nacionalidad de los huéspedes. Acá la nacionalidad se clasifica en dos: I) los de nacionalidad colombiana, denominados como colombianos en este estudio y II) los de otras nacionalidades denominados como extranjeros en este estudio.
- d. Tipo de compra anticipada: esta variable se clasifica en cuatro tipos:
  - I) Contra anticipada tipo uno, la cual hace referencia a una anticipación de compra (día de llegada menos día de compra del servicio) menor a 15 días.
  - II) Compra anticipada tipo dos, la cual hace referencia a una anticipación menor a 30 días.
  - III) Compra anticipada tipo tres, la cual hace referencia a una anticipación menor a 60 días
  - IV) Compra anticipada tipo cuatro, hace referencia a aquellas compras que se hicieron con 60 días o más de anticipación.
- e. Tipo de habitación: esta variable hace referencia a la cantidad de No Shows que hubo durante un periodo determinado por tipo de habitación. Para este estudio son cuatro tipos de habitaciones: Superior, Executive, Business y suite, las cuales poseen un orden categórico donde Superior es la habitación más económica y Suite es la habitación más costosa.

En la generación del modelo ARMA se siguieron cuatro pasos:

1. Realización de gráfica de la serie, la función de autocorrelación (ACF) y la función de autocorrelación parcial (PACF) para lograr identificar los parámetros ( $p$ ,  $d$ ,  $q$ ). En este punto se puede identificar la volatilidad de la serie y si es necesario realizar algún suavizamiento a través de logaritmos o transformación Box - Cox. Acto seguido se realizará una prueba de Dickey – Fuller con el fin de observar si la serie está integrada en  $d=0$ , dando como resultado una serie que presenta estacionariedad.

2. Estimación, Luego de haber determinado que orden de integración posee la base de datos, se asignan los órdenes para los autoregresivos y los promedios móviles con el fin de incluir todos los rezagos en las bandas de confianza.
3. Comprobación, una vez realizado el modelo deberán realizarse las pruebas pertinentes (Ljung – Box, Shapiro – Wilk y Jarque – Bera) para determinar si el modelo no tiene problemas de autocorrelación y posee normalidad en los residuos.
4. Pronostico, luego de haber estimado el modelo que se ajuste al proceso generador de datos se realizará el pronóstico para los 12 meses siguientes.

## **CAPITULO 5. Análisis y resultados**

Con el fin de afianzar al lector con la información que se está tratando en este artículo, se realiza un análisis descriptivo sobre cada una de las variables con el fin de brindar mayor información sobre la serie de tiempo. Es de recordar que el periodo de análisis de los datos es de enero de 2010 hasta abril de 2016; también cabe resaltar que la frecuencia de los datos es mensual.

### **Análisis descriptivo**

Tabla 1. Valores descriptivos para la variable No Show

<i>NO_SHOW</i>	
Media	1294
Error típico	55.20
Mediana	1,186
Moda	1,440
Desviación estándar	481.25
Curtosis	0.07
Coeficiente de asimetría	0.73
Mínimo	372

Máximo	2,611
Suma	98,328

Fuente: Elaboración propia. (2016)

La variable no show posee una media de 1294 y una desviación estándar de 481.25. A partir de estos dos datos se obtiene el coeficiente de variación el cual arroja un valor de 37.19 indicando que el fenómeno No Show posee una dispersión muy alta y la media no es una medida representativa y es mejor usar la mediana como media de tendencia central. Vemos que la mediana tiene un valor de 1,186 No shows. También se observa que posee una moda de 1,440 No shows siendo el valor que más se repite en este estudio. Se observa un coeficiente de asimetría 0.73, lo cual indica que los datos poseen una distribución sesgada a la derecha evidenciando que la mayoría de los datos toman valores bajos.

Tabla 2. Valores descriptivos para la variable Cantidad de Adultos

CANTIDAD DE ADULTOS					
<i>UN ADULTO</i>		<i>DOS ADULTOS</i>		<i>TRES ADULTOS</i>	
Media	259	Media	47	Media	28
Error típico	8.48	Error típico	1.89	Error típico	1.56
Mediana		Mediana	44	Mediana	26
Moda	409	Moda	44	Moda	25
Desviación estándar	73.93	Desviación estándar	16.45	Desviación estándar	13.60
Curtosis	-0.36	Curtosis	-0.03	Curtosis	-0.49
Coeficiente de asimetría	0.39	Coeficiente de asimetría	0.54	Coeficiente de asimetría	0.47
Mínimo	93	Mínimo	17	Mínimo	3
Máximo	419	Máximo	96	Máximo	64
Suma	19,670	Suma	3,540	Suma	2,152

Fuente: Elaboración propia. (2016).

En la variable cantidad de adultos se observa que la mayoría de reservas que presentaron No Show, estaban reservados para un solo adulto (como se observa en las sumas). La media para un solo adulto de 259 No Shows, mientras que para dos adultos y tres adultos se de 47 y 28 No Shows respectivamente. Haciendo los respectivos cálculos, se logra observar que los coeficientes para la cantidad de adultos (en los tres escenarios) son muy altas lo cual también hace referencia a que se está bajo unos datos con una alta dispersión. El coeficiente de asimetría muestra qué los datos también se encuentran sesgados a la derecha y que la

mayoría son valores bajos (posiblemente se tienen problemas de Outliers, lo cual se analizará más adelante).

Tabla 3. Valores descriptivos para la variable Cantidad de Niños

CANTIDAD DE NIÑOS	
<i>NIÑOS POR MES</i>	
Media	2
Error típico	0.48
Mediana	0
Moda	0
Desviación estándar	4.17
Curtosis	9.76
Coeficiente de asimetría	2.74
Mínimo	0
Máximo	24
Suma	188

Fuente: Elaboración propia. (2016).

Esta variable tiene una media de 2 niños por No Show. Su mediana es de cero y su moda es de cero, esto refleja que la presencia de niños en No Show sería considerado un dato atípico (hipótesis que corrobora el coeficiente de asimetría). El máximo es de 24 niños que presentaron fenómeno de No Show en un mes mientras que su valor mínimo es igual a la mediana, cero.

Tabla 4. Valores descriptivos para la variable Nacionalidad

NO SHOW A PARTIR DEL TIPO DE NACIONALIDAD			
<i>COLOMBIANO</i>		<i>EXTRANJERO</i>	
Media	85	Media	249
Error típico	2.94	Error típico	9.03
Mediana	81	Mediana	237
Moda	70	Moda	292
Desviación estándar	25.63	Desviación estándar	78.75
Curtosis	0.01	Curtosis	-0.14
Coeficiente de asimetría	0.36	Coeficiente de asimetría	0.53
Mínimo	30	Mínimo	97
Máximo	148	Máximo	437
Suma	6,468	Suma	18,894

Fuente: Elaboración propia. (2016)

Como se observa en la tabla 4, la mayoría de casos que se presentan de No Show son dados por personas de otras nacionalidades distintas a la colombiana. El promedio de las personas colombianas, es 85 No Shows en todos los periodos observados, mientras que el promedio de los extranjeros es de 249 No Shows. El coeficiente de variación de ambos es muy alto, lo cual también indica que se está sufriendo de valores atípicos para esta variable. Finalmente se observa el coeficiente de asimetría el cual muestra que para ambos casos la mayoría de los datos presenta valores bajos.

Tabla 5. Valores descriptivos para la variable Tipo de compra anticipada

TIPO DE COMPRA ANTICIPADA							
TIPO UNO		TIPO DOS		TIPO TRES		TIPO CUATRO	
Media	223	Media	62	Media	34	Media	14
Error típico	7.20	Error típico	3.69	Error típico	2.52	Error típico	1.34
Mediana	218	Mediana	56	Mediana	31	Mediana	13
Moda	225	Moda	49	Moda	17	Moda	0
Desviación estándar	62.73	Desviación estándar	32.13	Desviación estándar	21.97	Desviación estándar	11.72
Curtosis	0.30	Curtosis	7.56	Curtosis	2.09	Curtosis	2.72
Coeficiente de asimetría	0.68	Coeficiente de asimetría	1.94	Coeficiente de asimetría	1.23	Coeficiente de asimetría	1.31
Mínimo	107	Mínimo	14	Mínimo	2	Mínimo	0
Máximo	388	Máximo	225	Máximo	117	Máximo	62
Suma	16,942	Suma	4,737	Suma	2,590	Suma	1,093

Fuente: Elaboración propia. (2016).

Observando la variable compra anticipada, se puede observar que la mayoría de casos se presentan en compras anticipadas tipo uno, lo cual indica que su periodo de anticipación no es mayor a 15 días (y por lo general se da el fenómeno No Show con más frecuencia). Seguido se ve que la compra anticipada tipo dos tomas más relevancia que los otros dos tipos restantes. Para el tipo uno se observa una media de 223 No Show para los periodos observados, mientras que una desviación estándar de 62.73. Para el tipo dos se observa una media de 62 No Shows y una desviación de 32.13. En el tipo 3 se ve una media de 3 y una desviación de 21.97. Finalmente, en la compra anticipada tipo cuatro, se observa



una media de 14 y una desviación de estándar de 11.72. Como dato curioso se puede ver que esta variable si no sufre de alta dispersión ya que si se realizan los calculas del coeficiente de variación, ninguno supera el 30%. Los coeficientes de asimetría también indican que las variables tienen un sesgo positivo y la mayoría de los valores son bajos.

Tabla 6. Valores descriptivos para la variable Tipo de habitación

NO SHOW POR TIPO DE HABITACIÓN							
<i>SUPERIOR</i>		<i>EXECUTIVE</i>		<i>BUSINESS</i>		<i>SUITE</i>	
Media	189	Media	57	Media	26	Media	61
Error típico	5.86	Error típico	2.66	Error típico	1.30	Error típico	2.62
Mediana	182	Mediana	56	Mediana	25	Mediana	61
Moda	179	Moda	57	Moda	25	Moda	43
Desviación estándar	51.09	Desviación estándar	23.20	Desviación estándar	11.30	Desviación estándar	22.80
Curtosis	-0.36	Curtosis	-0.10	Curtosis	0.21	Curtosis	-0.30
Coeficiente de asimetría	0.30	Coeficiente de asimetría	0.59	Coeficiente de asimetría	0.65	Coeficiente de asimetría	0.39
Mínimo	64	Mínimo	18	Mínimo	9	Mínimo	15
Máximo	299	Máximo	118	Máximo	62	Máximo	119
Suma	14,37	Suma	4,352	Suma	2,00	Suma	4,62
	5		7		8		

Fuente: Elaboración propia. (2016).

Tal como era de esperarse, la mayoría de No Shows se presenta en las habitaciones de menor costo. Para la habitación tipo superior, la media es de 189 No Shows mientras que su desviación de 51.09. Por otra parte, Executive presenta una media de 57, Business 26 y curiosamente el tipo de habitación Suite es la segunda más alta con una media de 61 No Shows y una desviación de 22.80. Todos los tipos de habitación poseen coeficientes de asimetría positivos lo cual evidencia la alta participación de valores bajos en todas las observaciones.

A continuación, se presenta una matriz de correlaciones de las variables para brindar al lector un primer indicio sobre las posibles relaciones que existen entre las variables. Cabe resaltar que algunos valores fueron omitidos debido a su carencia lógica:

Tabla 7. Correlación entre las variables

	NO_SHOW	1 ADULTO	2 ADULTOS	3 ADULTOS	NIÑOS	COLOMBIANO	EXTRANJERO	TIPO 4	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 1	BUS	EXEC	SUITE	SUPERIOR
NO_SHOW	1.000	0.896	0.633	0.713	0.056	0.572	0.910	0.207	0.663	0.457	0.838	0.723	0.775	0.759	0.839
1 ADULTO	0.896				0.118	0.619	0.928	0.246	0.678	0.421	0.877	0.588	0.787	0.721	0.932
2 ADULTOS	0.633		1.000		0.120	0.391	0.650	0.223	0.323	0.460	0.608	0.706	0.563	0.644	0.500
3 ADULTOS	0.713			1.000	0.007	0.341	0.706	0.201	0.466	0.489	0.578	0.921	0.718	0.702	0.416
NIÑOS	0.056	0.118	0.120	0.007	1.000	0.062	0.117	0.001	0.078	0.032	0.120	-0.007	0.080	0.174	0.099
COLOMBIANO	0.572	0.619	0.391	0.341	0.062	1.000		0.290	0.427	0.339	0.514	0.383	0.480	0.281	0.684
EXTRANJERO	0.910	0.928	0.650	0.706	0.117		1.000	0.218	0.646	0.465	0.883	0.734	0.824	0.841	0.828
TIPO 4	0.207	0.246	0.223	0.201	0.001	0.290	0.218	1.000				0.281	0.222	0.363	0.157
TIPO 2	0.663	0.678	0.323	0.466	0.078	0.427	0.646		1.000			0.453	0.545	0.543	0.620
TIPO 3	0.457	0.421	0.460	0.489	0.032	0.339	0.465			1.000		0.440	0.473	0.401	0.396
TIPO 1	0.838	0.877	0.608	0.578	0.120	0.514	0.883				1.000	0.639	0.745	0.684	0.834
BUS	0.723	0.588	0.706	0.921	-0.007	0.383	0.734	0.281	0.453	0.440	0.639	1.000	0.773	0.686	0.445
EXEC	0.775	0.787	0.563	0.718	0.080	0.480	0.824	0.222	0.545	0.473	0.745	0.773	1.000	0.629	0.605
SUITE	0.759	0.721	0.644	0.702	0.174	0.281	0.841	0.363	0.543	0.401	0.684	0.686	0.629	1.000	0.553
SUPERIOR	0.839	0.932	0.500	0.416	0.099	0.684	0.828	0.157	0.620	0.396	0.834	0.445	0.605	0.553	1.000

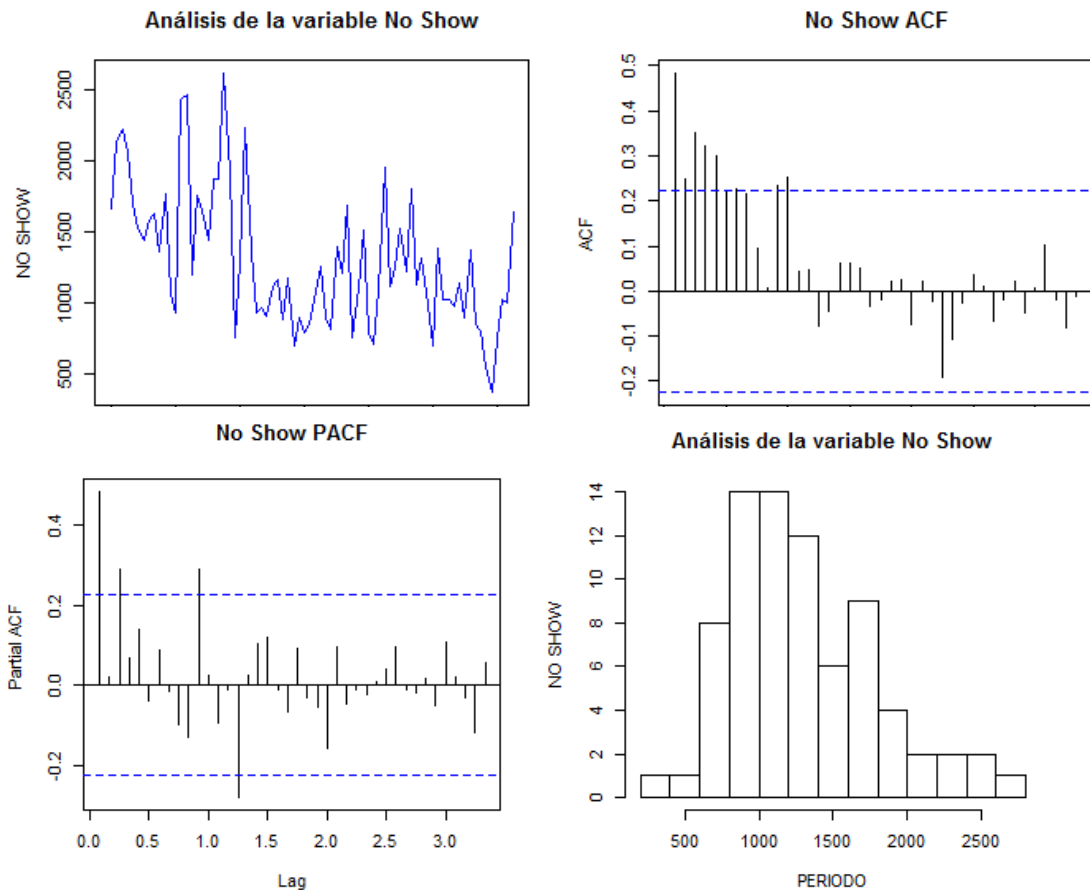
	Superan el 0.8
	Superan el 0.75

Fuente: Elaboración propia. (2016).

La tabla 7 permite clasificar todas las variables de manera que se logre identificar cuales podrían participar en un el modelo ARMAX (el cual consiste en incluir variables explicativas) de modo que se logre tener un comparativo entre los dos modelos que se han de realizar para este estudio. Las relaciones se clasificaron en dos: I) las variables que tienen una relación superior al 80%, las cuales se resaltan en un color verde y II) aquellas variables que tienen una relación superior al 75% e inferior al 80%. Estas se encuentran resaltadas en color amarillo.

## Generación del modelo ARMA

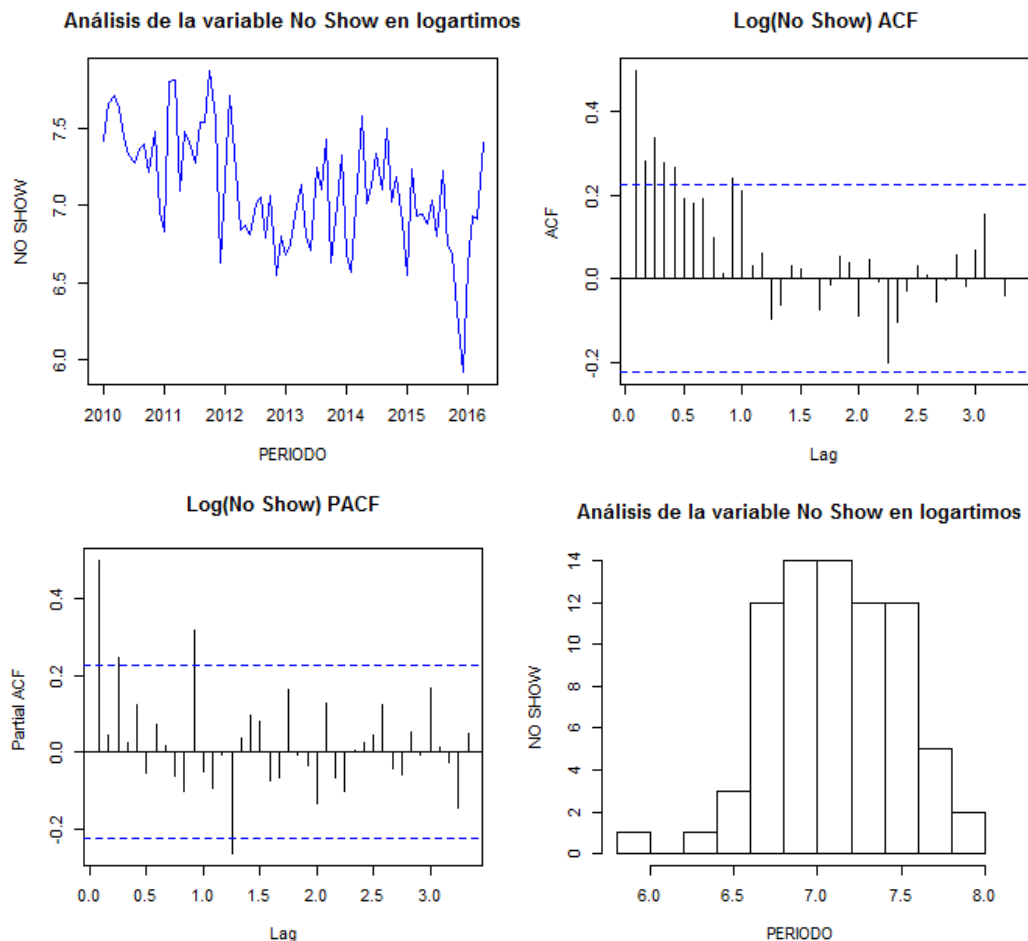
Para llevar a cabo el modelo es necesario graficar la serie, generar la función de autocorrelación, la función de autocorrelación parcial y un histograma de la variable No Show.



Fuente: Elaboración propia. (2016).

(Figura 5). Figura, ACF y PACF de la variable No Show

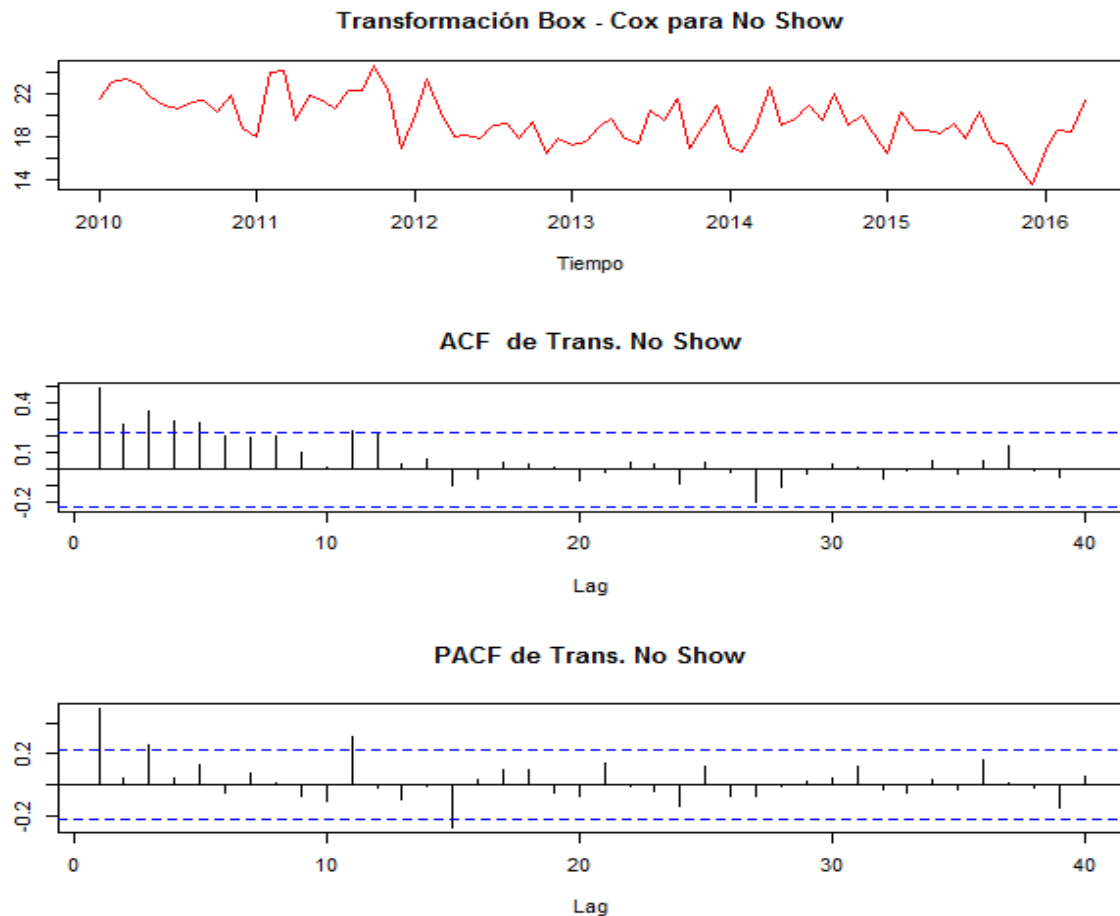
Como se puede apreciar en la figura 5, la serie de tiempo No Show presenta bastante volatilidad, por ende, es necesario realizar un suavizamiento de los datos con el fin de obtener un panorama menos volátil. Se realizan los logaritmos de la serie No Show y se vuelven a graficar (junto con la generación del ACF y PACF).



Fuente: Elaboración propia. (2016).

(Figura 6). Figura, ACF y PACF de la variable No Show en Logaritmos

Luego de transformar la serie No Show en logaritmos, se observa que persiste la volatilidad en los datos y por ello es necesario recurrir a una transformación más radical, todo con el fin de lograr un suavizamiento adecuado de los datos. Para ello se recurre a la transformación Box – Cox con el fin de suavizar las observaciones de la variable No Show.



Fuente: Elaboración propia. (2016).

(Figura 7). Figura, ACF y PACF de la variable No Show luego de la Transformación Box – Cox

Como se percibe en la figura 7, los datos redujeron considerablemente su volatilidad y los datos ya presentan gráficamente una estacionariedad. Esto se debe corroborar a través del test de Dickey – Fuller para saber si serie de tiempo tiene un orden de integración  $d = 0$ , y por ende es estacionaria.

$H_0: \delta < 0$  ; la serie de tiempo no es estacionaria

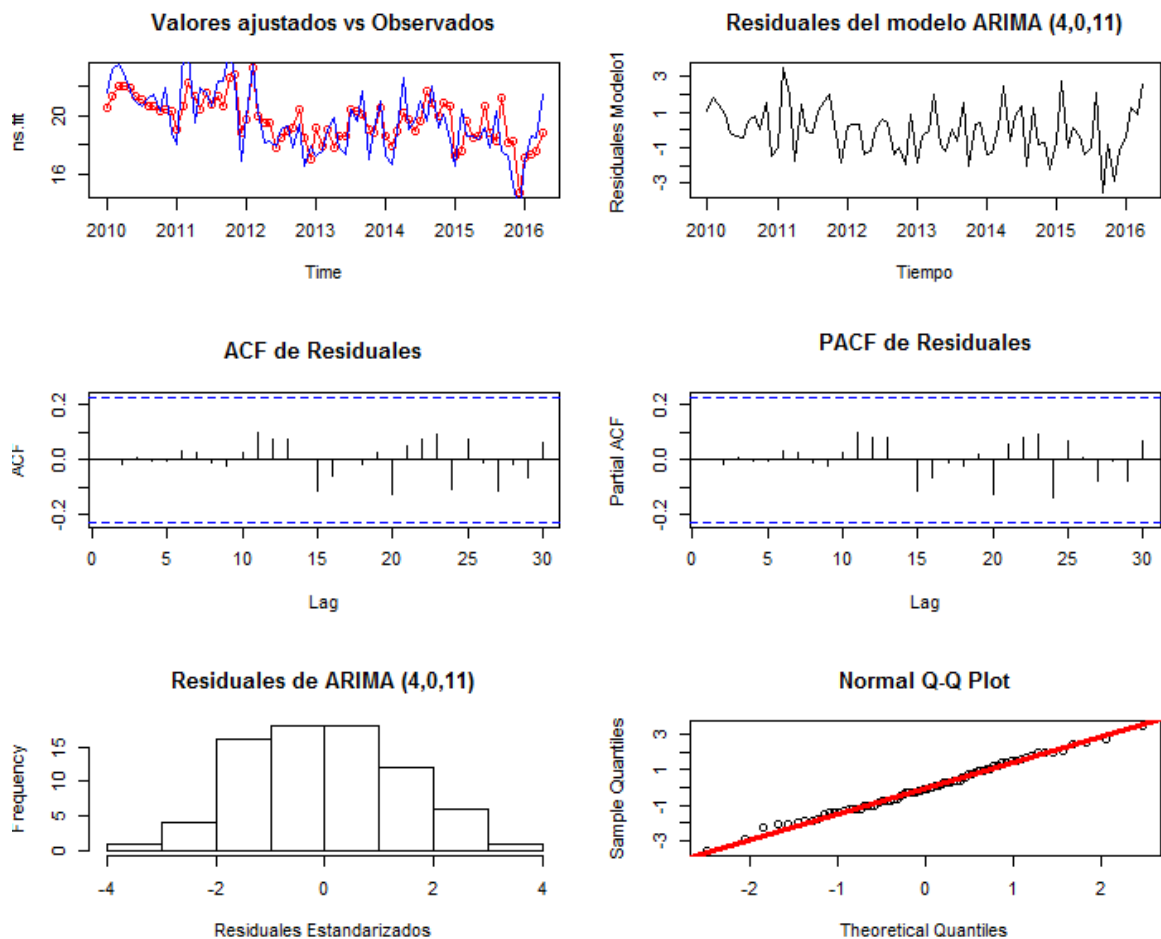
$H_a: \delta = 0$  ; La serie de tiempo es estacionaria

Esta prueba se realizó mediante el programa R y arrojó un  $p$ -valor de 0.01, lo cual con un nivel de significancia del 0.05 permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que la serie de tiempo si es estacionaria. Acto seguido, se dispone a correr el modelo. Luego de un proceso iterativo guiado por la observación del ACF y PACF de la serie de tiempo con transformación BOX – COX, se encontró que el modelo es un ARMA (4, 0,11). Algebraicamente este modelo se escribe de la siguiente manera:

$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t - \theta \epsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \epsilon_{t-q} \quad (1.1)$$

### Ecuación 1. Descripción algebraica del modelo

A continuación, se presenta el modelo ARMA (4, 0,11)



Fuente: Elaboración propia. (2016).

(Figura 8). Ajuste del modelo ARMA (4, 0,11)

Cómo se puede apreciar en la figura de los valores ajustados vs los valores observados, el modelo presenta un ajuste adecuado (aunque con algunos puntos de discrepancia) lo cual hace que se considere un modelo idóneo para la explicación del proceso generador de datos. También se observa el ACF y el PACF los cuales revelan que todos los rezagos se encuentran dentro de las bandas de confianza de Bartlett evidenciado que no se presentan problemas de autocorrelación (hipótesis que será validada más adelante con las pruebas respectivas). También se observa el figura Q-Q plot el cual muestra la normalidad de los datos y logra reflejar junto con el histograma que los datos se distribuyen normalmente. Por tanto, se podría afirmar a priori (antes de realizar el diagnostico estadístico) que se está frente a un modelo de ruido blanco gaussiano.

#### Diagnósticos del modelo

Ahora se realizará la prueba de Ljung – Box para determinar si los rezagos no se encuentran correlacionados:

$H_0: \rho = 0$ ; Las observaciones no están correlacionadas.

$H_a: \rho \neq 0$ ; Las observaciones están correlacionadas

Por medio del software se logró obtener el  $p$ -valor el cual dio como resultado 0.9983, el cual con un nivel de significancia del 0.05, arroja la prueba en la zona de aceptación, indicando que las observaciones no están correlacionadas.

$H_0: \gamma = 0$  ; los errores se distribuyen normal

$H_a: \gamma \neq 0$  ; los errores no se distribuyen normal

Para la prueba de Shapiro – Wilk, se encontró un  $p$ -valor de 0.9807, lo cual con un nivel de significancia del 0.05 arrojó sobre la zona de aceptación indicando que los errores se distribuyen normalmente.

$H_0: JB = 0$  ; los residuos se encuentran normalmente distribuidos

$H_a: JB \neq 0$  ; los residuos no se encuentran normalmente distribuidos

Finalmente se obtuvo un  $p$ -valor de 0.8128 para la prueba de Jarque – Bera la cual arrojó sobre la zona de aceptación y por ende indicando que los residuos si están normalmente distribuidos y por ende si se está frente a un ruido blanco gaussiano.

Se logró observar que el modelo ARMA (4, 0, 11) se ajusta adecuadamente a los datos además de pasar todas las pruebas de diagnóstico indicando que si se está frente a un modelo de ruido blanco gaussiano. Pero en algunos puntos de la figura se percibe que existen discrepancias entre los valores ajustados y los valores observados. Por ende, es necesario recurrir a un modelo ARMAX<sup>1</sup> para determinar si algunas variables exógenas si tienen una participación significativa en el proceso generados de datos.

A continuación, se presenta un modelo tipo ARMAX con el fin de observar si los datos ajustados se logran asimilar en mayor medida a los datos observados. Luego de realizar un proceso iterativo similar al del modelo ARMA, se logró establecer que la variable No Show es influenciado por nueve variables:

- 1 adulto (perteneciente a la cantidad de adultos)
- 2 adultos (perteneciente a la cantidad de adultos)
- Niños por mes
- Colombianos (pertenecientes a la nacionalidad)
- Extranjeros (pertenecientes a la nacionalidad)
- Tipo 2 (perteneciente a tipo de compra anticipada)
- Tipo 1 (perteneciente a tipo de compra anticipada)
- Executive (perteneciente al tipo de habitación)
- Superior (perteneciente al tipo de habitación)

Algebraicamente el modelo se escribiría de la siguiente manera:

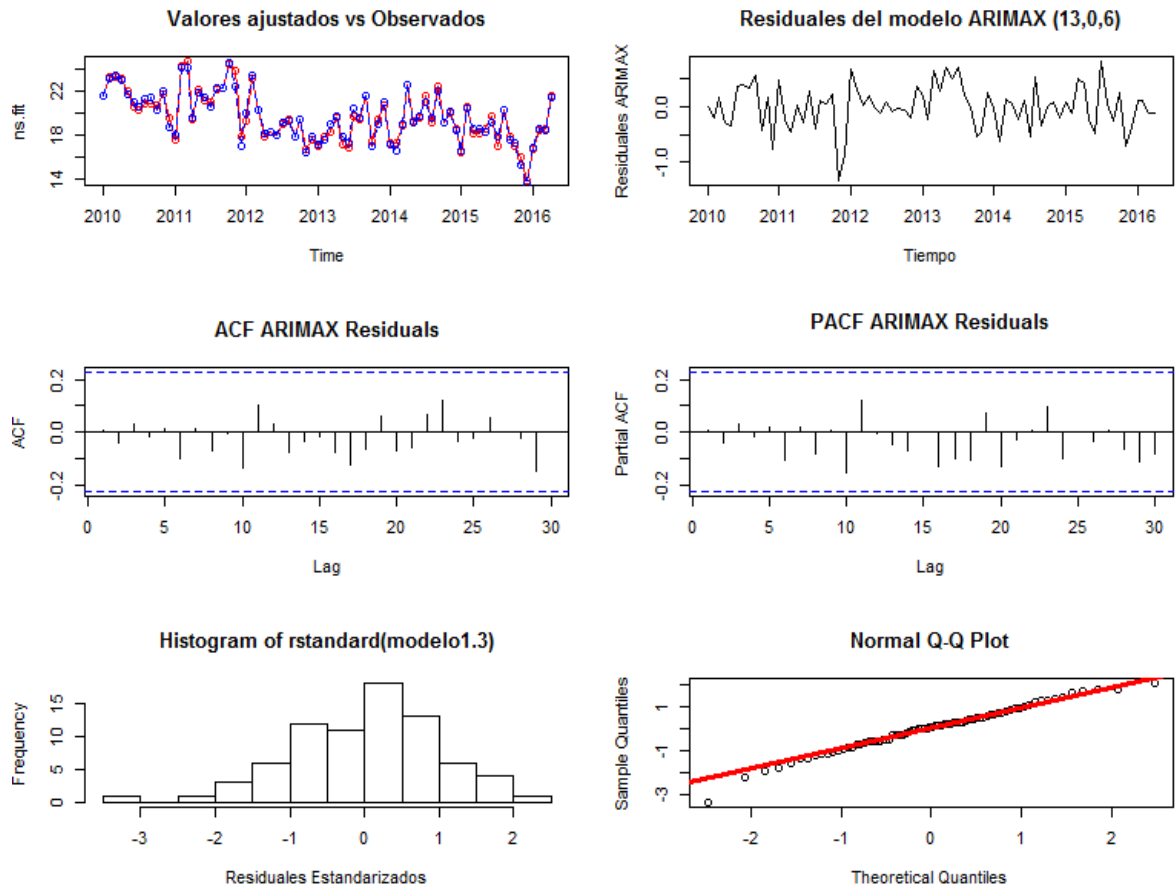
$$Y_t = \phi Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta e_{t-1} - \dots - \theta_q e_{t-q} + \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 + \beta_7 + \beta_8 + \beta_9 \quad (1.2)$$

A continuación, se presenta el modelo ARMAX (13 0,6)

---

<sup>1</sup> Es un modelo de tipo ARMA pero el cual incluye variables exógenas. De ahí se deriva la X de su nombre.





Fuente: Elaboración propia. (2016).

(Figura 9). Ajuste del modelo ARMAX (13, 0,6)

En este modelo si se logra observar que el ajuste de los datos es mayor y sigue manteniendo sus cualidades de ruido blanco gaussiano. Se puede decir que este modelo también ajustaría de forma adecuada los datos y lograría dar una predicción asertiva. A continuación, se realiza los diagnósticos del modelo para saber si realmente es un ruido blanco gaussiano. Para este modelo las variables explicativas tuvieron una incidencia de la siguiente manera:

Tabla 8. Incidencia de las variables exógenas en la variable No Show

CATEGORIA	VARIABLE	INCIDENCIA
Cantidad de adultos	D1	-0.276
	D2	-0.547
Niños por mes	NM	0.146
Nacionalidad	CL	0.727
	EXT	0.686
Tipo de compra	T2	-0.073
	T1	-0.095
Tipo de habitación	EX	-0.321
	SUP	-0.088

Fuente: Elaboración propia. (2016).

La tabla 8 representa cada una de las variables X que se encontraron que participaban en el modelo. Estos valores quieren decir que por ejemplo por cada unidad de la variable D1, la cantidad de No – Shows en un mes se reduce en 0.276 unidades de No Show. Observando la media de la variable D1 (explicada en el apartado del análisis descriptivo) se logra observar que su participación es considerable. Este razonamiento aplica para las demás variables.

#### Diagnósticos del modelo

Ahora se realizará la prueba de Ljung – Box para determinar si los rezagos no se encuentran correlacionados:

$H_0: \rho = 0$ ; Las observaciones no están correlacionadas.

$H_a: \rho \neq 0$ ; Las observaciones están correlacionadas

Por medio del software se logró obtener el  $p$ -valor el cual dio como resultado 0.9984, el cual con un nivel de significancia del 0.05, arrojó la prueba en la zona de aceptación, indicando que las observaciones no están correlacionadas.

$H_0: \gamma = 0$  ; los errores se distribuyen normal

$H_a: \gamma \neq 0$  ; los errores no se distribuyen normal

Para la prueba de Shapiro – Wilk, se encontró un  $p$ -valor de 0.4322, lo cual con un nivel de significancia del 0.05 arrojó sobre la zona de aceptación indicando que los errores se distribuyen normalmente.

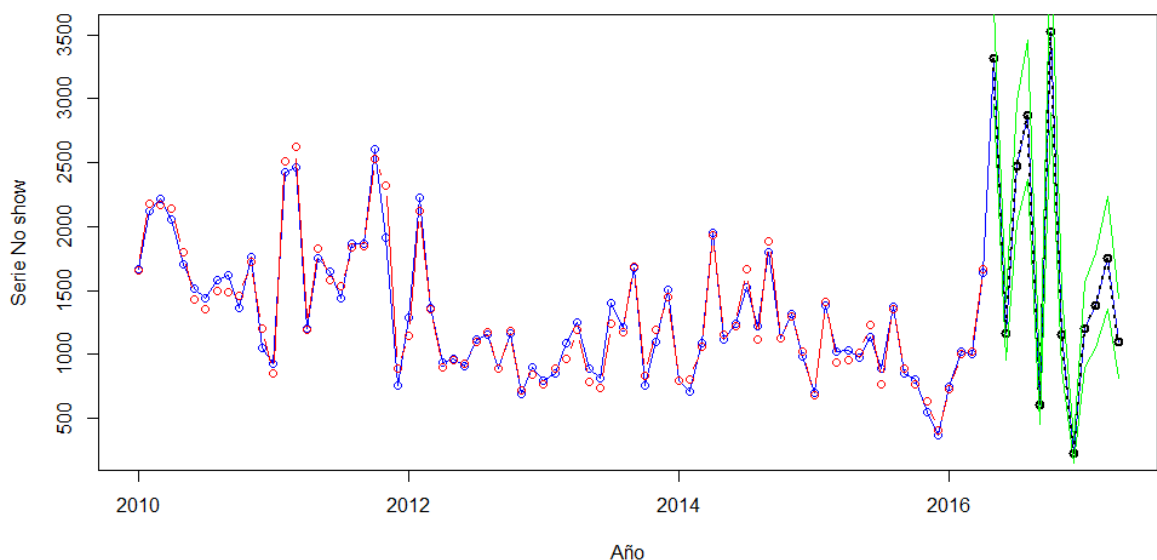
$H_0: JB = 0$  ; los residuos se encuentran normalmente distribuidos

$H_a: JB \neq 0$  ; los residuos no se encuentran normalmente distribuidos

Finalmente se obtuvo un  $p$ -valor de 0.1377 para la prueba de Jarque – Bera la cual arrojó sobre la zona de aceptación y por ende indicando que los residuos si están normalmente distribuidos y por ende si se está frente a un ruido blanco gaussiano.

Predicción a partir del mejor modelo

Al realizar cada uno de los modelos, estos arrojaron los estadísticos de comparación AIC, BIC y el  $\sigma^2$  estimado (volatilidad) los cuales permitieron escoger el mejor modelo. El AIC del ARMA (4,0,11) fue de 314.79 mientras que el del ARMAX (13,0,6) fue de 165.82; por lo tanto se escogió el ARMAX (13,0,6) para realizar la predicción del modelo (dado que entre menor sea el valor del AIC, mejor es el ajuste del modelo).



Fuente: Elaboración propia. (2016).

(Figura 9). Predicción de los valores No Show para los próximos 12 meses.

Como se logra observar en la figura 9, los valores ajustados (línea roja) se ajustan adecuadamente a los valores observados (línea azul) y por ende se considera que este es el mejor modelo para realizar la proyección a 12 meses (línea negra). Dado que la serie No Show presenta una fuerte volatilidad, se otorgaron unos límites de confianza (líneas verdes) razonables para que el modelo pueda fluctuar de forma acorde a su comportamiento y aun así el valor esperado quede dentro lo esperado.

## CAPITULO 6. Conclusiones y recomendaciones

Para el análisis de la serie de tiempo de No Show, se recurrieron a dos modelos: un ARMA (4, 0, 11) y un ARMAX (13, 0, 6), los cuales arrojaron parámetros bastante significativos Y después de ser sometidos a unas pruebas estadísticas confirmaron su veracidad. Quiere decir que si se está frente a dos modelos que pueden brindar una interpretación a la serie de tiempo y perfectamente podrían generar un pronóstico. ¿Pero cuál modelo es mejor? Para responder a esta pregunta, se recurren a tres estadísticos relevante en la generación de un modelo; 1) el AIC (Criterio de Información de Akaike) el cual se considera una medida de calidad de un modelo estadístico. 2 el BIC Criterio de Información de Bayesiano) que se comporta muy similar al AIC pero castiga más severamente la inclusión de mayor número de parámetros y 3) el  $\sigma^2$  (Sigma cuadrado) el cual representa la volatilidad que podría tener el modelo. Se realizó un comparativo entre los dos modelos y se encontró qué:

	ARMA (4,0,11)	ARMAX(13,0,6)
AIC	314.79	165.82
BIC	352.07	233.4
$\sigma^2$		
Estimated	1.964	0.1542

Que el modelo ARMAX posee unos valores más pequeños para estos estadísticos (lo cual caracteriza un buen modelo) y por ende se concluye que el modelo ARMAX tiene una mejor capacidad de describir el comportamiento de las series de tiempo No Show. Por tanto a la hora de realizar un pronóstico se recomienda utilizar este modelo.

## REFERENCIAS

- Arciniegas, M. E. A. T. B. H. P. R. M. E. R. R. C. I. S. (2014). Plan Sectorial de Turismo 2014 - 2018 "Turismo para la construcción de la paz," 59. Retrieved from [www.mincit.gov.co/minturismo/descargar.php?id=71713](http://www.mincit.gov.co/minturismo/descargar.php?id=71713)
- Bravo, A., & Rincon, D. (2015). Estudio de Competitividad en el Sector Turismo en Colombia. *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015*, 1, 1–99. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Breve, M. A., & Perron, P. (2004). Curso de Predicción Económica y Empresarial, 1–4.
- Centro de ayuda de Barceló Hoteles & Resorts: ¿Qué es el No Show y desde que horas se aplica? [En línea]. Barceló Hoteles & Resorts. [Fecha de Consulta: 03 de mayo de 2016]. Disponible desde internet: [http://barcelo.custhelp.com/app/answers/detail/a\\_id/30/~/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-%E2%80%9Cno-show%E2%80%9D-y-desde-qu%C3%A9-hora-se-aplica%3F](http://barcelo.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/30/~/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-%E2%80%9Cno-show%E2%80%9D-y-desde-qu%C3%A9-hora-se-aplica%3F)
- Colombia, M. (2015). Boletín semestral de estadísticas - Migración Colombia 2015, 24–36. Retrieved from [racioncolombia.gov.co](http://racioncolombia.gov.co)
- Revista Dinero (2016), Inversión extranjera en Colombia, la más baja en 5 años. Revista Dinero. Recuperado de: <http://www.dinero.com/economia/articulo/inversion-extranjera-tercer-trimestre-2015/217664>
- Glosario poraqui.net: No show [En línea]. Poraqui.net Portal de hotelería y turismo. [Fecha de consulta: 03 de mayo de 2016]. Disponible desde internet: <http://www.poraqui.net/glosario/no-show>
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2006). *Econometría*. McGraw-Hill. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Econometria#6>
- Mauricio, J. A. (2004). Análisis de series temporales, 1–8.
- Oficina de estudios económicos. (2015). Oficina de Estudios Económicos

- Información de inversión extranjera (Balanza cambiaria - Banco de la República) 11 de diciembre de 2015. *Ministerio de Comercio - Informes de Turismo*, 1–4. Retrieved from <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16590>
- Oficina de estudios económicos. (2016). Oficina de Estudios Económicos Información de inversión extranjera (Balanza cambiaria - Banco de la República) 31 de marzo de 2016. *Ministerio de Comercio - Informes de Turismo*, 1–4. Retrieved from <http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16590>
- Proexport. (2014). Reporte Trimestral de Inversión Extranjera Directa en Colombia a 2014, 1–18. Retrieved from [http://www.procolombia.co/sites/default/files/reporte\\_de\\_inversion\\_-\\_2014.pdf](http://www.procolombia.co/sites/default/files/reporte_de_inversion_-_2014.pdf)
- Villavicencio, J. (2010). Introducción a Series de Tiempo. *Metodología de Series de Tiempo*, 4.
- Wooldridge, J. M. (2009). *Intruducción a la econometría*.
- Zuñiga-collazos, A. (2016). Análisis del Sector Turístico en Colombia 2015. *Revista Espacios*, (October 2015), 19. <http://doi.org/10.13140/RG.2.1.3440.4561>

## APÉNDICE

### Apéndice A. Series de tiempo según el modelo No Show.

AÑO	MES	NO_SHOW	UN ADULTO	DOS ADULTOS	TRES ADULTOS	NIÑOS POR MES	COLOMBIANO	EXTRANJERO	TIPO CUATRO	TIPO DOS	TIPO TRES	TIPO UNO	BUSINESS	EXECUTIVE	SUITE	SUPERIOR
2010	ENERO	1665	360	34	16	0	96	314	20	69	38	283	16	55	64	275
2010	FEBRERO	2121	388	52	47	0	132	355	11	225	17	234	39	79	70	299
2010	MARZO	2215	392	65	47	7	105	399	8	98	35	363	48	97	82	277
2010	ABRIL	2054	409	66	47	14	110	412	0	120	44	358	43	118	91	270
2010	MAYO	1702	325	58	46	10	83	346	8	93	64	264	34	66	93	236
2010	JUNIO	1519	318	43	25	0	86	300	18	78	14	276	27	83	67	209
2010	JULIO	1440	258	35	28	0	59	262	7	57	43	214	25	56	62	178
2010	AGOSTO	1581	361	28	16	0	113	292	1	63	42	299	25	89	46	245
2010	SEPTIEMBRE	1623	347	32	10	4	102	287	9	111	29	240	12	75	38	264
2010	OCTUBRE	1361	302	29	32	4	71	292	14	85	31	233	23	57	102	181
2010	NOVIEMBRE	1767	355	55	40	4	90	360	62	86	28	274	38	95	101	216
2010	DICIEMBRE	1055	263	58	11	10	76	256	27	84	8	213	11	33	82	206
2011	ENERO	927	203	32	16	0	30	221	9	28	14	200	17	38	67	129
2011	FEBRERO	2428	385	82	50	0	115	402	18	88	23	388	46	75	119	277
2011	MARZO	2464	409	71	64	0	107	437	10	131	117	286	45	108	101	290
2011	ABRIL	1202	256	52	38	5	91	255	25	52	53	216	37	68	62	179
2011	MAYO	1757	288	76	59	2	78	345	17	54	39	313	49	67	93	214
2011	JUNIO	1648	322	44	29	1	86	309	34	80	43	238	37	68	94	196
2011	JULIO	1440	230	51	43	3	70	254	24	101	28	171	30	58	80	156
2011	AGOSTO	1866	332	58	49	0	103	336	15	76	38	310	32	88	95	224
2011	SEPTIEMBRE	1867	321	52	44	4	109	308	27	38	77	275	35	78	65	239
2011	OCTUBRE	2611	409	79	55	0	126	417	29	115	29	370	62	116	97	268
2011	NOVIEMBRE	1914	419	61	46	4	95	431	31	95	45	355	50	95	110	271
2011	DICIEMBRE	756	229	47	15	7	104	187	13	38	7	233	10	33	63	185
2012	ENERO	1291	211	47	33	0	67	224	13	49	35	194	30	68	49	144
2012	FEBRERO	2228	319	67	41	1	70	357	2	35	34	356	32	64	81	250
2012	MARZO	1365	319	39	21	6	133	246	28	78	39	234	25	98	64	192
2012	ABRIL	935	175	37	25	2	66	171	0	58	26	153	21	40	39	137
2012	MAYO	963	245	31	20	0	63	233	10	74	9	203	24	34	71	167
2012	JUNIO	910	228	44	27	2	68	231	3	49	17	230	28	51	47	173
2012	JULIO	1114	240	34	12	0	75	211	2	28	31	225	16	43	39	188
2012	AGOSTO	1157	237	55	13	4	62	243	1	74	38	192	15	24	64	202
2012	SEPTIEMBRE	888	214	43	25	0	84	198	4	43	10	225	19	33	51	179
2012	OCTUBRE	1169	257	37	18	0	98	214	9	44	67	192	14	51	47	200
2012	NOVIEMBRE	694	200	35	15	0	77	173	16	41	17	176	21	47	35	147
2012	DICIEMBRE	900	219	37	22	7	93	185	17	20	17	224	25	56	43	154
2013	ENERO	796	154	20	11	0	31	154	0	59	9	117	14	30	40	101
2013	FEBRERO	855	200	31	15	3	66	180	3	36	20	187	16	33	43	154
2013	MARZO	1087	240	29	10	2	60	219	6	72	11	190	9	26	28	216
2013	ABRIL	1253	265	37	20	0	55	267	8	54	27	233	23	59	62	178
2013	MAYO	893	211	24	15	3	60	190	1	57	33	159	16	36	43	155
2013	JUNIO	815	157	37	21	0	45	170	0	32	17	166	14	35	34	132
2013	JULIO	1400	277	46	20	1	65	278	12	70	16	245	17	64	52	210
2013	AGOSTO	1213	252	51	30	24	50	283	10	43	55	225	25	56	73	179
2013	SEPTIEMBRE	1681	378	49	32	0	122	337	4	85	54	316	28	78	63	290
2013	OCTUBRE	757	242	27	22	0	108	183	21	46	8	216	18	45	36	192
2013	NOVIEMBRE	1103	258	40	35	0	94	239	42	59	51	181	28	57	60	188
2013	DICIEMBRE	1511	317	45	15	4	145	232	12	53	45	267	15	41	46	275

2014 ENERO	791	160	18	11	0	72	117	3	27	10	149	13	23	32	121
2014 FEBRERO	714	187	30	25	0	68	174	0	34	38	170	25	40	50	127
2014 MARZO	1092	228	71	32	4	90	241	19	50	33	229	35	49	56	191
2014 ABRIL	1951	305	62	34	0	113	288	21	97	63	220	31	53	100	217
2014 MAYO	1114	246	44	34	0	77	247	2	49	38	235	30	70	65	159
2014 JUNIO	1243	229	34	30	0	121	172	21	64	15	193	26	55	48	164
2014 JULIO	1526	255	59	29	0	148	195	14	49	55	225	24	37	49	233
2014 AGOSTO	1219	225	70	44	0	79	260	5	102	42	190	33	76	81	149
2014 SEPTIEMBRE	1796	274	58	42	9	143	231	12	99	31	232	40	57	66	211
2014 OCTUBRE	1125	207	73	38	0	91	227	32	33	42	211	36	44	56	182
2014 NOVIEMBRE	1319	248	63	50	0	113	248	16	39	83	223	45	89	60	167
2014 DICIEMBRE	986	193	43	20	8	77	179	15	16	14	211	17	51	54	134
2015 ENERO	696	158	17	14	0	70	119	29	28	17	115	12	24	23	130
2015 FEBRERO	1382	237	51	47	0	65	270	15	49	66	205	40	64	66	165
2015 MARZO	1022	221	67	26	2	79	235	11	72	58	173	23	55	63	173
2015 ABRIL	1028	198	34	25	0	77	180	20	72	19	146	25	46	41	145
2015 MAYO	972	210	44	16	15	89	181	15	60	30	165	16	45	58	151
2015 JUNIO	1137	263	31	14	2	90	218	44	59	70	135	19	30	75	184
2015 JULIO	894	214	21	16	4	86	165	5	50	22	174	19	37	26	169
2015 AGOSTO	1372	246	65	28	0	80	259	32	55	12	240	26	52	74	187
2015 SEPTIEMBRE	848	220	36	25	0	58	223	21	41	20	199	26	57	57	141
2015 OCTUBRE	806	150	44	25	0	56	163	4	31	49	135	21	52	43	103
2015 NOVIEMBRE	550	93	28	32	0	36	117	6	30	10	107	27	27	35	64
2015 DICIEMBRE	372	153	38	3	0	63	131	4	14	14	162	9	18	15	152
2016 ENERO	744	133	39	7	4	82	97	19	27	2	131	9	22	18	130
2016 FEBRERO	1020	164	60	36	2	70	190	8	54	20	178	31	63	43	123
2016 MARZO	1005	240	42	24	0	74	232	16	69	29	192	28	61	45	172
2016 ABRIL	1643	317	96	34	0	107	340	23	43	96	285	37	91	75	244

Fuente: Elaboración propia. (2016).